جامعة أبي بكر بلقايد - تلمسان-
كلّية العلوم الإنسانية والعلوم الاجتماعية

قسم علم الآثار

قسم علم الآثار السّنة الجامعية: 2022/2021م

المستوى: الماستر 1 تخصص صيانة وترميم

عنوان المقياس:طرق التحليل العلمي للمواد الأثرية2

أستاذ المقياس: د. قادة لبتر

الرقم 08

عنوان المحور: التحاليل المتلفة للمواد الأثرية

عنوان الدرس: 3- طرق تحليل الألوان والأصباغ على المواد الأثرية.

عناصر الدرس:

تمهيد

1. **تقنيات الصباغة و أنواعها على المواد الأثرية**
2. **تقنيات الطلاء**
3. **طرق تحليل الاصباغ والألوان**

3. طرق تحليل الألوان والأصباغ على المواد الأثرية:

1.3- تمهيد : عرف " مالوفينش" الصباغة على أنها المسافة بين التحفة وبين وسيلة التعبير الجمالية (الألوان)، أما عن " مارسيل دو شومب" فيقول بما أن التحفة الفنية هي اختيار للمواد المستعملة. فالشريك في المادة نفسها وطريقة وضعها فوق الركيزة.

2.3- تقنيات الصباغة: يوجد نوعان من التقنيات: التلوين المائي،التلوين الزيتي.

* التلوين المائي: يستعمل الماء كناقل لتسهيل حركة الألوان ويستعمل كذلك لتثبيت اللون ، أما كيفية استعماله فهناك ثلاث تقنيات:[1]

* التلوين الزيتي: نجد فيها الصمغ الحيواني والنباتي المختلف، الشمع بأنواعه وحتى الراتنجات، ففي هذه التقنية نلاحظ أن اللوحات الفنية تتعرض للتلف مع مرور الوقت لأن الزيت المستعمل مادة متأكسدة وتصدأ بتعرضها للأكسجين والهواء.[2]

3.3- أنواع الصباغة:

هي عبارة عن مسحوق أو غبرة ملونة ذات جزيئات دقيقة جدًا فهي تصنف إلى نوعين:

- **الصبغات غير العضوية:** هي مواد ميتة نستطيع أن نجدها في حالة طبيعية ثم تتحول إلى مسحوق وتغسل

- **الصبغات العضوية:** وهي نوعين:

ـ الصبغات الطبيعية: منشأها حيواني أو نباتي .

ـ الصبغات الاصطناعية: مصنوعة من الزفت مثل: اللون الأحمر القرمزي (احمر قاتم مائل إلى البنفسجي) والأسود النيلي.[3]

4.3- تعريف الطلاء: عبارة عن حبيبات ناعمة غير شفافة معلقة في سائل حامل يكون خفيفًا أو كثيفًا، يجف بسرعة والهدف منه هو تغطية وتجميل السطح المطلي أما السائل الحامل فهو يوفر الحماية ويعتبر الغشاء الواقي بين الحبيبات والسطح، ويكون هذا بتشكيل غشاء مقاوم للانحلال والتآكل أو تأثير الرطوبة والماء وحتى العوامل الخارجية.[4]

5.3- مكونات الطلاء: يتكون الطلاء من:

- الرابط أو الحامل - المذيب - المجففات.[5] - المخففات. - الأصبغة. - المواد المضافة.[6]

6.3- أنواع الطلاء: تختلف الأنواع على حسب اختلاف المواد والأغراض المستعملة:

[1]- الطلاء الجيري:

[2]- الطلاءات الزيتية:

[3]- الطلاءات المائية.

[4]- الطلاءات المستحلبة:.

[5]- الورنيش أو البريتي: * الورنيش الزيتي.* الورنيش الكحولي.

[6]- الطلاءات التمييعية:

[7]- الطلاءات المضادة للماء. بحيث يحتوي هذا الطلاء على:

10% نتروسليلوز؛ 5% ملين؛ 20% راتنج ألكيد زيتي محسن؛ 1.5% راتنج أسينات الفنيل؛ 1.5% سليكون، بالإضافة إلى كميات قليلة من شمع المايكرو كريستالين[7]

3- طرق تحليل الأصباغ والألوان:

من أنواع التحاليل الكيميائية للألوان والأصباغ نجد التحليل الكروماتوغرافي الذي يعتمد على اختلاف المواد بعضها البعض في ميلها للامتزاز أو التجزئة أو التبادل خلال سطح مغلق مذيب مناسب، أو خلال مادة كيميائية ومن تم يمكن أن تفصل تلك المواد، ومن طرق التحليل الكروماتوغرافي نجد:

- كروماتوغرافيا الامتصاص.
- كروماتوغرافيا التبادل الأيوني.

كروماتوجرافيا التبادل الأيوني (أو كروماتوجرافيا الايونية) هي العملية التي تسمح بفصل الأيونات والجزيئات القطبية على أساس الشحنة التي تمتلكها. ويمكن استخدامه لأي نوع من الجزيءات المشحونة بما في ذلك البروتينات الكبيرة، والصغيرة النيوكليوتيدات والأحماض الأمينية. عادة ما تسمى العينة المفحوصة المحقونة بالعينةsample ، وتسمى العناصر المفصولة على حدة بالتحاليل .analytes وغالبا ما تستخدم في تنقية البروتين، وتحليل المياه، ومراقبة الجودة.

- كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة.

الاستشراب اللوني بالطبقة الرقيقة (TLC)او **كروماتوغر افيا الطبقة الرقيقة** هي طريقة لفصل المواد غير الطيارة في المخاليط[1]

الكروماتوجرافيا أو التفريق اللوني هي طريقة لفصل وتنقية المواد الكيميائية المختلطة. باستعمال لوح من الزجاج او البلاستيك اوالمعدن وفي المغطاه بمادة ممتزه تساعد على الفصل. و تتم عملية الفصل على طبقة رقيقة من مادة الوسط الثابت المفروشة على الواح في الغالب مصنوعة من الالمنيوم .[2]كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة نقوم بفصل الخليط لمعرفة ألوانه لكن لا نحصل على مادة اللون بشكل محسوس حيث إن استخدامنا لل TLC أو (Thin Layer Chromatography) بهدف التعرف على مواد لون النبتة بشكل دقيق أكثر . و يعتمد الفصل في هذه الطرق اما على ظاهرة الادمصاص او ظاهرة الاستبدال الايوني .و هذه الظاهر تعتمد على تركيب كل طبقة من الوسط الثابت و الوسط المتحرك . الا ان تطبيقاتها المعتمدة على ظاهرة الادمصاص هي الشائعة حيث ينظر إلى كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة على انها كروماتوغرافيا ادمصاص. [3]

كرموتوغرافيا الفصل بالطبقة الرقيقة ([TLC]) هي تقنية تستخدم ل فصل مخاليط من المكونات. وذلك عن طريق:

الطور الثابت :ويكون ذلك على لوح مغلف بطبقة رقيقة من المواد الممتزة على لوح من البلاستيك ، اوالزجاج، أو رقائق الألومنيوم، وهي وعادة هلام السيليكا، أكسيد الألومنيوم، أو السليلوز) نشافة الورق). ومن المعروف هذه الطبقة من المواد الممتزة تعرف بالطور الثابت. ويستخدم الفصل اللوني لفصل خليط من المواد إلى مكوناتها.

الطور المتحرك سائل معتمدة على الطور الثابت .و الطور المتحرك يتدفق عبر الطور الثابت ويحمل مكونات الخليط معه. المكونات المختلفة تسافر بمعدلات مختلفة. وذلك عبر الطبقة الرقيقة المغلفة بهلام السيليكا أو الألومينا على قطعة من المعدن، الزجاج أو البلاستيك القوي.

الطريقة التحليليه

نضع نقطة او بقعة صغيرة من المحلول تحتوي على العينة على اللوح الرقيق، حوالي 1.5 سم من الحافة السفلى .والمذيب يسمح له بالتبخر التام ، وإلا سوف يتحقق فصل سيئ للغاية أو لا يحدث فصل . إذا تم استخدام مذيب غير متطائر لاذابة العينة، لا بد من تجفيف لوح الفصل في الحاوية الفراغية.

وهناك كمية من مذيب مناسب تمثل الطور المتحرك تسكب في كأس زجاجي أو أي حاوية شفافة مناسبة)غرفة الفصل (إلى عمق أقل من [1] سنتيمتر.

يتم وضع شريط من ورق الترشيح) ويعرف أيضا باسم "الفتيل") في غرفةالفصل، بحيث تلامس القاع المذيب، وتمس جدار غرفة الفصل وتصل تقريبا إلى قمة الحاوية.

يتم إغلاق الحاوية بغطاء من الزجاج أو أي غطاء آخر ويترك لبضع دقائق للسماح لأبخرة المذيبات تصعد ورقة الترشيح وتشبع الهواء في الغرفة. (عدم تشبع الغرفة سيؤدي إلى فصل ضعيف والنتائج غير قابلة للتكرار.(

ثم يتم وضع لوح في قاع TLC بحيث البقعة (ق) من العينة لا تلمس سطح الطور المتحرك في الغرفة، ويتم إغلاق الغطاء.

والمذيب يتحرك صعودا أعلى اللوح بالخاصية الشعرية، ويجتمع خليط العينة ويحمل عنه لوحة elutes) العينة.

عندما يصل المذيب القمة يجب إزالة اللوح لان(استمرار الشطف سوف تعطي نتيجة مضللة) والمجففة.[6]

- كروماتوغرافيا الغاز.

الاستشراب الغازي أو **الكروماتوغرافيا الغازية** (GC) أو **التفريق اللوني الغازي**[1] أحد أنواع الاستشراب وهي وسيلة في الكيمياء التحليلية لفصل[؟] [وتحليل][؟] [تركيبة المواد التي لها خاصية التطاير أي يمكن أن تتبخر بدون أن تتحلل، مثل المواد العضوية .والاستشراب الغازي ما هو إلا وسيلة تتيح **فصل** مواد بعضها عن بعض، ثم يتلو ذلك قياس نسب مكونات تلك المواد المفصولة ومعرفة تركيبتها، وذلك يكون غالبا عبر أي نوع من أنواع **الكواشف**][؟]، المعروفة مثال لذلك كاشف الناقلية الحراري TCD أو كاشف التشرد باللهب FID أو غيرها.[2][3] في الكروماتوغرافيا الغازية، *الطور المتحرك* أو ("الطور المتنقل") هو الناقل للغاز، عادة يكون غاز خامل مثل الهيليوم أو غاز غير نشط مثل النيتروجين .و *الطور الثابت* هو عبارة عن طبقة مجهرية من السائل أو بوليمر .و *الطور الثابت* هو عبارة عن طبقة مجهرية من الغاز السائل أو يكون غاز بوليمر على دعامة صلبة خاملة داخل أنابيب قطعة من الزجاج أو يكون غاز على معدن ويسمى عمود (بمثابة تكوين عمود التجزئة الغازية

المستخدم في التقطير). المركبات الغازية التي يجري تحليلها تتفاعل مع جدران العمود والتي هي مطلية بطبقة الطور الثابت. هذا يؤدي إلى ان كل مركب يشطف او له زمن أزالة في وقت مختلف، والمعروف باسم *وقت الاستبقاء* للمركب. مقارنة بالطرق التحليلية المختلفة نجد ان وقت الإحتفاظ retention timeهو ما يعطي GC الفائدة التحليلية. ويطلق على الجهاز المستخدم لكروماتوغرافيا الغاز.[2]

ومن بين الطرق المتبعة لتحليل الألوان نجد:

* الكروماتوغرافيا العمودية السائلة:

تم اكتشافها عام 1890 م من طرف الروسي ميخائيل تيزويت قام بفصل عدة أصباغ نباتية مستخدمًا عمود مملوء بكربونات الكالسيوم كوسط ساخن والإيثر البترولي كوسط متحرك مميز، وفي عام 1930-1940 استطاع مارتن وسينج استخدام وسط ساخن مدعوم بطبقة من جل السيلكا، واقترح استبدال الوسط المتحرك السائل باستخدام غاز مناسب، ومن هذه التجربة ظهر النوع الثاني وهو كروماتوغرافيا الغاز.[8]

يتكون جهاز الكروماتوغرافيا السائلة من ستة وحدات رئيسية والمتمثلة في:

* نظام تزويد الوسط المتحرك * المضخة
* المبرمج * صمام العينة
* العمود * أداة عرض البيانات (مسجل)

ويتكون نظام تزويد الوسط المتحرك من أوعية زجاجية مثبت بكل وعاء، صمام، بحيث ينتشر من خلاله غاز الهيليوم ليمر خلال الوسط المتحرك على هيئة فقاعات وهذا من أجل التخلص من كل الأكسجين والنيتروجين الذائبين في الوسط المتحرك فيوجد هذين الغازين في الوسط المتحرك يؤدي إلى تكون فقاعات في هذا الوسط وعند وصولها إلى المقدر يظهر انحراف في الخط القاعدي الاساسي، تؤثر هذه الغازات في كفاءة عمود الفصل، وحيث أن الهيليوم عديم الذوبان في كثير من السوائل فبمروره في هذه السوائل يعمل على طرد كل من الأكسجين والهيدروجين، وبما أن الهيليوم عديم الذوبان فلن تتكون فقعات في الوسط المتحرك ومن ثم لن تتأثر كفاءة العمود ولا استجابة المقدر.[9]

الهوامش:

[1]- نشاب نورة، المرجع السابق، ص 16.

[2]- نشاب نورة، المرجع السابق، ص 18.

[3]- المرجع نفسه، ص 44.

[4]- شلبي رينب، دراسة تلف وصيانة حجارة الطوف (اعمدة واطر أبواب مباني قصبة مدينة الجزائر أنموذجًا)، رسالة ماجستير، معهد الآثار، جامعة الجزائر، 2011، ص 40.

[5]- المرجع نفسه، ص 41.

[6]- شلبي زينب، المرجع السابق، ص 42.

[7]- شلبي زينب، المرجع السابق، ص 46.

[8]- عبدالله محمود أبو الكباش، الكيمياء التحليلية: المفاهيم الأساسية في التحليل التقليدي والآلي، الطبعة الأولى، العبيكان، جامعة الملك فهد، الرياض، 2012م، ص 243- 244.

[9]- المرجع نفسه.